

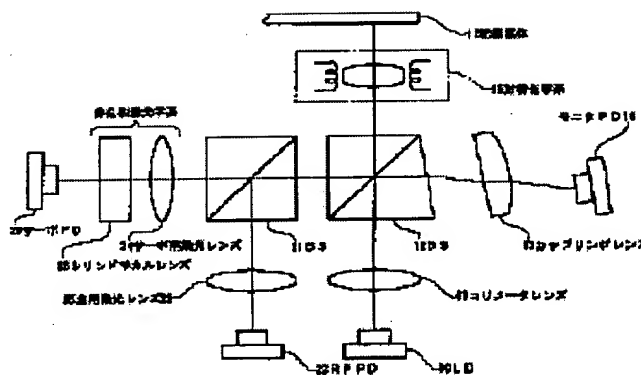
OPTICAL RECORDING/REPRODUCING DEVICE

Patent number: JP9270146
Publication date: 1997-10-14
Inventor: KUROKAMA RIYUUJI
Applicant: KONICA CORP
Classification:
- international: G11B7/135; G11B11/10
- european:
Application number: JP19960078764 19960401
Priority number(s):

Abstract of JP9270146

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate various adverse effects due to reflection light from a photodetector by tilting the reflection surface of the photodetector for an optical axis by a prescribed angle and preventing the reflected optical axis from entering an aperture of a coupling lens.

SOLUTION: An outgoing light intensity of a semiconductor laser light source 10 is made controllable. A beam splitter 12 transmits or reflects the outgoing light from the light source 10 in a prescribed ratio, and separates it to a recording medium 16 side and an outgoing light intensity detection side. The coupling lens 13 receives the outgoing light transmitted or reflected to the outgoing light intensity detection side to converge it. The photodetector 14 is arranged on the position nearly optically conjugate with the light source 10 so as to receive the outgoing light converged by the lens 13 for detecting the intensity of the outgoing light and controlling the output of the light source 10. Then, the photodetector 14 is provided with a reflection surface tilted by a prescribed angle for the optical axis so that the reflected optical axis among luminous flux from the light source 10 doesn't enter the inside of the aperture of the lens 13.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-270146

(43) 公開日 平成9年(1997)10月14日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/135
11/10

識別記号

庁内整理番号

5 5 1

F I

G 1 1 B 7/135
11/10

Z

5 5 1 G

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平8-78764

(22) 出願日

平成8年(1996)4月1日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 黒釜 龍司

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

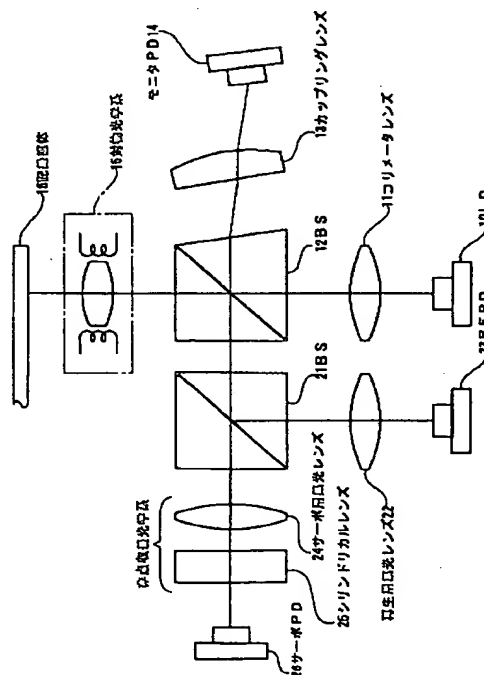
(74) 代理人 弁理士 井島 藤治 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体レーザ光源の出力光強度を一定に制御するために用いる光検出器からの反射光による各種悪影響を排除可能な光記録再生装置を実現する。

【解決手段】 出射光強度を制御可能な半導体レーザ光源10と、この半導体レーザ光源からの出射光を所定の割合で透過あるいは反射させ、記録媒体側と出射光強度検出側とに分離するビームスプリッタ12と、出射光強度検出側に透過あるいは反射された出射光を受けて集光させるカップリングレンズ13と、出射光の強度を検知して前記半導体レーザ光源の出力を制御するため前記カップリングレンズにより集光された出射光を受けるよう前記半導体レーザ光源とは光学的に略共役な位置に配され、前記半導体レーザ光源からの光束のうち反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように光軸に対し所定角度傾斜させた反射面を有する光検出器14と、を備えたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 出射光強度を制御可能な半導体レーザ光源と、

この半導体レーザ光源からの出射光を所定の割合で透過あるいは反射させ、記録媒体側と出射光強度検出側とに分離するビームスプリッタと、

出射光強度検出側に透過あるいは反射された出射光を受けて集光させるカップリングレンズと、

出射光の強度を検知して前記半導体レーザ光源の出力を制御するため前記カップリングレンズにより集光された出射光を受けるよう前記半導体レーザ光源とは光学的に略共役な位置に配され、前記半導体レーザ光源からの光束のうち反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように光軸に対し所定角度傾斜させた反射面を有する光検出器と、

を備えたことを特徴とする光記録再生装置。

【請求項2】 出射光強度を制御可能な半導体レーザ光源と、

この半導体レーザ光源からの出射光を所定の割合で透過あるいは反射させ、記録媒体側と出射光強度検出側とに分離するビームスプリッタと、

出射光強度検出側に透過あるいは反射された出射光を受けて集光させるカップリングレンズと、

出射光の強度を検知して前記半導体レーザ光源の出力を制御するため前記カップリングレンズにより集光された出射光を受けるよう前記半導体レーザ光源とは光学的に略共役な位置に配され、前記半導体レーザ光源からの光束のうち反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように光軸に対し所定角度傾斜させた反射面を有する光検出器と、

を備えたことを特徴とする光記録再生装置。

【請求項3】 出射光強度を制御可能な半導体レーザ光源と、

この半導体レーザ光源からの出射光を所定の割合で透過あるいは反射させて記録媒体側と第1の光検出器側とに分離し、記録媒体で反射された光を第2の光検出器側に分離するビームスプリッタと、

第1の光検出器側に透過あるいは反射された出射光を受けて集光させるカップリングレンズと、

記録媒体で反射されて更にビームスプリッタで分離された光を受けて情報再生若しくは記録媒体での光束の結像制御をするための第2の光検出器と、

前記第2の光検出器と光学的に略共役な位置に配され、前記半導体レーザ光源からの光束のうち反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように光軸に対し所定角度傾斜させた反射面で前記カップリングレンズにより集光された出射光を受ける第1の光検出器と、

を備えたことを特徴とする光記録再生装置。

【請求項4】 出射光強度を制御可能な半導体レーザ光

源と、

この半導体レーザ光源からの出射光を所定の割合で透過あるいは反射させて記録媒体側と第1の光検出器側とに分離し、記録媒体で反射された光を第2の光検出器側に分離するビームスプリッタと、

第1の光検出器側に透過あるいは反射された出射光を受けて集光させるカップリングレンズと、

記録媒体で反射されて更にビームスプリッタで分離された光を受けて情報再生若しくは記録媒体での光束の結像制御をするための第2の光検出器と、

前記第2の光検出器と光学的に略共役な位置に配され、前記半導体レーザ光源からの光束のうち反射された光束が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように光軸に対し所定角度傾斜させた反射面で前記カップリングレンズにより集光された出射光を受ける第1の光検出器と、

を備えたことを特徴とする光記録再生装置。

【請求項5】 出射光強度を制御可能な半導体レーザ光源と、

この半導体レーザ光源からの出射光を所定の割合で透過あるいは反射させ、記録媒体側と出射光強度検出側とに分離するビームスプリッタと、

出射光強度検出側に透過あるいは反射された出射光を受けて集光させるカップリングレンズと、

出射光の強度を検知して前記半導体レーザ光源の出力を制御するため前記カップリングレンズにより集光された出射光を受けるよう前記半導体レーザ光源とは光学的に略共役な位置に配され、前記半導体レーザ光源からの光束のうち反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように光軸に対し所定角度傾斜させた反射面を有する光検出器とを備え、

前記ビームスプリッタ、カップリングレンズ及び光検出器を、前記半導体レーザ光源が配置された光学筐体と別な基板上に配置したことを特徴とする光記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は光を利用して記録若しくは再生又は記録及び再生を行う光記録再生装置に関し、特に、半導体レーザ光源の出力光強度を一定に制御するために用いる光検出器からの反射光による各種悪影響を排除可能な光記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図8は従来の一般的な光記録再生装置の光学系の概略構成を示す構成図である。この図において、10は記録再生用の光ビームを発生する半導体レーザ光源である。尚、このLD10は出射光の強度について制御可能なものであり、単にLDと呼ぶ。

【0003】 11はLD10から出射された発散光束を平行光束に変換するコリメータレンズである。12はLD10からの出射光を所定の割合で透過あるいは反射さ

せて記録媒体側と第1の光検出器側とに分離し、また、記録媒体で反射された光を第2の光検出器側に分離（反射あるいは透過）する光分岐手段としてのビームスプリッタ（BS）である。

【0004】13は第1の光検出器側に透過あるいは反射された出射光を受けて第1の光検出器に集光させるカップリングレンズである。14はモニタフォトディテクタ（以下、モニタPDと呼ぶ）であり、LD10の出射光の強度を検出するための第1の光検出器である。

【0005】15は対物レンズのフォーカス、トラッキング制御を行うアクチュエータを備え、記録媒体16側に透過あるいは反射されたLD10の出射光を受けて所望の位置に集束させる対物光学系である。

【0006】この対物光学系15の対物レンズにより、上記LD10から出射し上記コリメータレンズ11によって平行光束に変換されて上記ビームスプリッタ12を透過した平行光束を記録媒体16上に集光している。

【0007】16は光磁気ディスクなどの記録媒体であり、前記対物光学系15で集束された光で情報記録若しくは情報再生が行われる。尚、情報記録の際には変調された光が照射されてディスク面（ビット面）への記録が行われ、情報再生の際にはディスク面での反射光（戻り光）が後述する第2の光検出器により検出される。

【0008】21はBS12で反射された記録媒体16からの戻り光を所定の割合で透過あるいは反射させて、情報再生系側とサーボ系（記録媒体での光束の結像制御系）側とに分離するビームスプリッタ（BS）である。

【0009】22は情報再生系側に反射された光束を受けて光検出器に集光させる再生用集光レンズである。23はRFフォトディテクタ（以下、RFPDと呼ぶ）であり、記録媒体16の反射光を検出して情報再生を行うための光検出器である。

【0010】24は情報再生系側に反射された光束を受けて光検出器に集光させるサーボ用集光レンズである。26はサーボフォトディテクタ（以下、サーボPDと呼ぶ）であり、記録媒体16の反射光を検出して記録媒体での光束の結像制御を行うための光検出器である。

【0011】また、上述のRFPD23及びサーボPD26が、記録媒体16からの反射光の検出を行う第2の光検出器を構成している。尚、この図8では光の透過や反射を中心に示しているので、光磁気記録装置などの場合にはバイアス磁界発生コイルが設けられることがあるが、ここには示していない。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

（1）LD10の発光安定性の問題点：上述した図8のLD10～モニタPD14の光路を抽出して光線の様子を図9として示す。

【0013】この図9に示すように、LD10から出射された発散光束はコリメータレンズ11で平行光束に変

換され、ビームスプリッタ12で反射され、カップリングレンズ13で集束されてモニタPD14に導かれる。

【0014】この場合、ここに示した光学系におけるLD10とモニタPD14とは共役な関係にある。従って、モニタPD14で反射された光束も同様な経路を逆向きに通ってLD10の発光面に戻る。

【0015】ところが、LD10に戻り光が入射すると、発光が不安定になることが知られている。このように発光が不安定になると、情報再生が正確に行えない等の問題を生じることになる。

【0016】（2）情報再生、サーボ系オフセットの問題点：上述した図8のLD10～モニタPD14～RFPD23及びサーボPDの光路における光線の様子を図10として示す。

【0017】この図10に示すように、LD10から出射された発散光束はコリメータレンズ11で平行光束に変換され、ビームスプリッタ12を透過し、対物光学系15で集束されて記録媒体16に導かれる。

【0018】この光は記録媒体16のディスク面（ビット面）で反射され、対物光学系15で平行光束に変換された後にBS12で反射され、BS21及び再生用集光レンズ22によりRFPD23に導かれ、また、BS21、サーボ用集光レンズ24でサーボPD26に導かれる。

【0019】このようにして、RFPD23の検出力（光電変換出力）により情報再生が行われ、また、サーボPD26の検出力（光電変換出力）によりサーボ制御が行われる。

【0020】ところで、LD10とPD14とが共役な関係にあり、またLD10と記録媒体16とも共役な関係にある。更に、記録媒体16と第2の光検出器（RFPD23及びサーボPD26）とも共役な関係にある。

【0021】従って、モニタPD14と第2の光検出器（RFPD23及びサーボPD26）とも共役な関係になっている。このため、LD10の出射光強度制御のためにモニタPD14に導かれた光がモニタPD14の反射面で反射された後にBS12を透過して、RFPD23及びサーボPD26にも到達する。

【0022】このような状態にあると、モニタPD14からの戻り光が情報再生の際のオフセットや外乱となって、情報信号を再生する際のS/Nが低下する問題がある。同様に、サーボ系においても、オフセットや外乱となって、サーボ能力が低下する問題を発生する。

【0023】（3）モニタPDの戻り光の改善：すなわち、上記2つの場合ではそれぞれが共役点になっているため装置の動作中に、目的とする光束と不要な反射光による光束とが同一光路中に重畳して存在することが原因となっていた。

【0024】そこで、図11に示すように、モニタPD14を光軸から傾けて配置することが、特公平6-19

10

20

30

40

50

864号公報に記載されている。このような構成とすることで、不要な反射光がRFPD23の中心(受光面23a)からずれた位置に集光するようになり、オフセット及び外乱を低減することが期待できる。

【0025】(4)しかし、半導体レーザ光源の場合の発光強度分布は図12に示すような、光軸を中心とするガウシアン分布となっているものが多く、徐々に強度は低下するが広がり有している。

【0026】従って、モニタPD14で反射された光軸がカップリングレンズ13に入っている限りは、モニタPD14を傾けて集光位置をずらしたとしても、戻り光の問題は依然大きいままである。

【0027】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、半導体レーザ光源の出力光強度を一定に制御するために用いる光検出器からの反射光による各種悪影響を排除可能な光記録再生装置を実現することを目的とする。

【0028】

【課題を解決するための手段】本件出願の発明者は、従来の光記録再生装置における光検出器での反射の問題点を改良すべく鋭意研究を行った結果、半導体レーザ光源からの光束の分布及び光検出器での反射光の軌跡を考慮し、半導体レーザ光源の出力光強度を一定に制御するために用いる光検出器からの反射光による各種悪影響を排除可能な手法を見出し、本発明を完成させたものである。

【0029】従って、課題を解決する手段である本発明は以下に説明するように構成されたものである。

(1)第1の発明は、出射光強度を制御可能な半導体レーザ光源と、この半導体レーザ光源からの出射光を所定の割合で透過あるいは反射させ、記録媒体側と出射光強度検出側とに分離するビームスプリッタと、出射光強度検出側に透過あるいは反射された出射光を受けて集光させるカップリングレンズと、出射光の強度を検知して前記半導体レーザ光源の出力を制御するため前記カップリングレンズにより集光された出射光を受けるよう前記半導体レーザ光源とは光学的に略共役な位置に配され、前記半導体レーザ光源からの光束のうち反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように光軸に対し所定角度傾斜させた反射面を有する光検出器と、を備えたことを特徴とする光記録再生装置である。

【0030】この光記録再生装置では、半導体レーザ光源と光検出器とは光学的に略共役な位置に配されているが、半導体レーザ光源からの光束のうち光検出器で反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように、光検出器の反射面を光軸に対し所定角度傾斜させている。

【0031】このため、光軸を中心して広がり有するガウシアン分布の光束について、強度が最も大きい光軸部分がカップリングレンズの開口の内部に入らず、半導

体レーザ光源に戻ることもない。従って、半導体レーザ光源は安定した発光を行うことができる。

【0032】尚、このようにして光検出器を光軸に対して傾斜させる場合、傾斜させるに従って検出効率が低下するが、傾きなしで検出した場合の約60%の光電変換出力が得られる程度を上限として、光検出器で反射された光軸がカップリングレンズの開口の内部に入らないように傾けることが好ましい。

【0033】また、光検出器を光軸に対して傾斜させるには、ビームスプリッタから出射した光軸を傾ける、光検出器を傾ける、ビームスプリッタから出射する光軸と光検出器との両方を傾ける、のいずれでも良い。

【0034】(2)第2の発明は、出射光強度を制御可能な半導体レーザ光源と、この半導体レーザ光源からの出射光を所定の割合で透過あるいは反射させ、記録媒体側と出射光強度検出側とに分離するビームスプリッタと、出射光強度検出側に透過あるいは反射された出射光を受けて集光させるカップリングレンズと、出射光の強度を検知して前記半導体レーザ光源の出力を制御するため前記カップリングレンズにより集光された出射光を受けるよう前記半導体レーザ光源とは光学的に略共役な位置に配され、前記半導体レーザ光源からの光束のうち反射された光束が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように光軸に対し所定角度傾斜させた反射面を有する光検出器と、を備えたことを特徴とする光記録再生装置である。

【0035】この光記録再生装置では、半導体レーザ光源と光検出器とは光学的に略共役な位置に配されているが、半導体レーザ光源からの光束のうち光検出器で反射された光束が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように、光検出器の反射面を光軸に対し所定角度傾斜させている。

【0036】このため、光軸を中心して広がり有するガウシアン分布の光束について、全ての光束がカップリングレンズの開口の内部に入らず、半導体レーザ光源に戻ることもない。従って、半導体レーザ光源は安定した発光を行うことができる。

【0037】尚、このようにして光検出器を光軸に対して傾斜させる場合、傾斜させるに従って検出効率が低下するが、傾きなしで検出した場合の約60%の光電変換出力が得られる程度を上限として、光検出器で反射された光束がカップリングレンズの開口の内部に入らないように傾けることが好ましい。

【0038】また、光検出器を光軸に対して傾斜させるには、ビームスプリッタから出射した光軸を傾ける、光検出器を傾ける、ビームスプリッタから出射する光軸と光検出器との両方を傾ける、のいずれでも良い。

【0039】(3)第3の発明は、出射光強度を制御可能な半導体レーザ光源と、この半導体レーザ光源からの出射光を所定の割合で透過あるいは反射させて記録媒体

7

側と第1の光検出器側とに分離し、記録媒体で反射された光を第2の光検出器側に分離するビームスプリッタと、第1の光検出器側に透過あるいは反射された出射光を受けて集光させるカップリングレンズと、記録媒体で反射されて更にビームスプリッタで分離された光を受けて情報再生若しくは記録媒体での光束の結像制御をするための第2の光検出器と、前記第2の光検出器と光学的に略共役な位置に配され、前記半導体レーザ光源からの光束のうち反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように光軸に対し所定角度傾斜させた反射面で前記カップリングレンズにより集光された出射光を受ける第2の光検出器と、を備えたことを特徴とする光記録再生装置である。

【0040】この光記録再生装置では、第1の光検出器と第2の光検出器とは光学的に略共役な位置に配されているが、半導体レーザ光源からの光束のうち第1の光検出器で反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように、第1の光検出器の反射面を光軸に対し所定角度傾斜させている。

【0041】このため、光軸を中心して広がりをも有するガウシアン分布の光束について、強度が最も大きい光軸部分がカップリングレンズの開口の内部に入らず、第2の光検出器に到達することもない。従って、第2の光検出器による情報再生や光束の結像制御を安定して行うことができる。

【0042】尚、このようにして第1の光検出器を光軸に対して傾斜させる場合、傾斜させるに従って検出効率が低下するが、傾きなしで検出した場合の約60%の光電変換出力が得られる程度を上限として、第1の光検出器で反射された光軸がカップリングレンズの開口の内部に入らないように傾けることが好ましい。

【0043】また、第1の光検出器を光軸に対して傾斜させるには、ビームスプリッタから出射した光軸を傾ける、第1の光検出器を傾ける、ビームスプリッタから出射する光軸と第1の光検出器との両方を傾ける、のいずれでも良い。

【0044】(4) 第4の発明は、出射光強度を制御可能な半導体レーザ光源と、この半導体レーザ光源からの出射光を所定の割合で透過あるいは反射させて記録媒体側と第1の光検出器側とに分離し、記録媒体で反射された光を第2の光検出器側に分離するビームスプリッタと、第1の光検出器側に透過あるいは反射された出射光を受けて集光させるカップリングレンズと、記録媒体で反射されて更にビームスプリッタで分離された光を受けて情報再生若しくは記録媒体での光束の結像制御をするための第2の光検出器と、前記第2の光検出器と光学的に略共役な位置に配され、前記半導体レーザ光源からの光束のうち反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように光軸に対し所定角度傾斜させた反射面で前記カップリングレンズにより集光された

8

出射光を受ける第2の光検出器と、を備えたことを特徴とする光記録再生装置である。

【0045】この光記録再生装置では、第1の光検出器と第2の光検出器とは光学的に略共役な位置に配されているが、半導体レーザ光源からの光束のうち第1の光検出器で反射された光束が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように、第1の光検出器の反射面を光軸に対し所定角度傾斜させている。

【0046】このため、光軸を中心して広がりをも有するガウシアン分布の光束について、全ての光束がカップリングレンズの開口の内部に入らず、第2の光検出器に到達することもない。従って、第2の光検出器による情報再生や光束の結像制御を安定して行うことができる。

【0047】尚、このようにして第1の光検出器を光軸に対して傾斜させる場合、傾斜させるに従って検出効率が低下するが、傾きなしで検出した場合の約60%の光電変換出力が得られる程度を上限として、第1の光検出器で反射された光束がカップリングレンズの開口の内部に入らないように傾けることが好ましい。

【0048】また、第1の光検出器を光軸に対して傾斜させるには、ビームスプリッタから出射した光軸を傾ける、第1の光検出器を傾ける、ビームスプリッタから出射する光軸と第1の光検出器との両方を傾ける、のいずれでも良い。

【0049】(5) 第5の発明は、出射光強度を制御可能な半導体レーザ光源と、この半導体レーザ光源からの出射光を所定の割合で透過あるいは反射させ、記録媒体側と出射光強度検出側とに分離するビームスプリッタと、出射光強度検出側に透過あるいは反射された出射光を受けて集光させるカップリングレンズと、出射光の強度を検知して前記半導体レーザ光源の出力を制御するため前記カップリングレンズにより集光された出射光を受けるよう前記半導体レーザ光源とは光学的に略共役な位置に配され、前記半導体レーザ光源からの光束のうち反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように光軸に対し所定角度傾斜させた反射面を有する光検出器とを備え、前記ビームスプリッタ、カップリングレンズ及び光検出器を、前記半導体レーザ光源が配置された光学筐体と別な基板上に配置したことを特徴とする光記録再生装置である。

【0050】この光記録再生装置では、半導体レーザ光源と光検出器とは光学的に略共役な位置に配されているが、半導体レーザ光源からの光束のうち光検出器で反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように、光検出器の反射面を光軸に対し所定角度傾斜させている。

【0051】このため、光軸を中心して広がりをも有するガウシアン分布の光束について、強度が最も大きい光軸部分がカップリングレンズの開口の内部に入らず、半導体レーザ光源に戻ることもない。従って、半導体レーザ

光源は安定した発光を行うことができる。

【0052】また、半導体レーザ光源からの光束のうち光検出器で反射された光束が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように光軸に対し所定角度傾斜させた反射面を有する光検出器としても良い。

【0053】この場合、光軸を中心して広がりをもつガウシアン分布の光束について、全ての光束がカップリングレンズの開口の内部に入らず、半導体レーザ光源に戻ることもない。従って、半導体レーザ光源は安定した発光を行うことができる。

【0054】尚、このようにして光検出器を光軸に対して傾斜させる場合、傾斜させるに従って検出効率が低下するが、傾きなしで検出した場合の約60%の光電変換出力が得られる程度を上限として、光検出器で反射された光軸がカップリングレンズの開口の内部に入らないように傾けることが好ましい。

【0055】また、光検出器を光軸に対して傾斜させるには、ビームスプリッタから出射した光軸を傾ける、光検出器を傾ける、ビームスプリッタから出射する光軸と光検出器との両方を傾ける、のいずれでも良い。

【0056】そして、光検出器を光軸に対して傾斜させる際に、別な基板上に配置されたビームスプリッタ、カップリングレンズ及び光検出器によって予め傾斜の調整を行い、傾斜の調整が完了した後に半導体レーザ光源が搭載された光学筐体に設置することが可能である。

【0057】このようにすることで、傾斜の調整及び調整後の取り付けが容易になり、また、傾斜の調整の際に半導体レーザ光源を劣化させる恐れがなくなる。また、課題を解決する更に別の発明として以下の(6)～

(7)に示すようなものがある。

【0058】(6)第6の発明は、出射光強度を制御可能な半導体レーザ光源と、この半導体レーザ光源からの出射光を所定の割合で透過あるいは反射させて記録媒体側と第1の光検出器側とに分離し、記録媒体で反射された光を第2の光検出器側に分離するビームスプリッタと、第1の光検出器側に透過あるいは反射された出射光を受けて集光させるカップリングレンズと、記録媒体で反射されて更にビームスプリッタで分離された光を受けて情報再生若しくは記録媒体での光束の結像制御をするための第2の光検出器と、前記半導体レーザ光源及び前記第2の光検出器と光学的に略共役な位置に配され、前記半導体レーザ光源からの光束のうち反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように光軸に対し所定角度傾斜させた反射面で前記カップリングレンズにより集光された出射光を受ける第2の光検出器と、を備えたことを特徴とする光記録再生装置である。

【0059】この光記録再生装置では、第1の光検出器は第2の光検出器及び半導体レーザ光源とは光学的に略共役な位置に配されているが、半導体レーザ光源からの

光束のうち第1の光検出器で反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように、第1の光検出器の反射面を光軸に対し所定角度傾斜させている。

【0060】このため、光軸を中心して広がりをもつガウシアン分布の光束について、強度が最も大きい光軸部分がカップリングレンズの開口の内部に入らず、半導体レーザ光源及び第2の光検出器に到達することもない。

10 【0061】従って、半導体レーザ光源は安定した発光を行うことができる。また、第2の光検出器による情報再生や光束の結像制御も安定して行うことができる。尚、このようにして第1の光検出器を光軸に対して傾斜させる場合、傾斜させるに従って検出効率が低下するが、傾きなしで検出した場合の約60%の光電変換出力が得られる程度を上限として、第1の光検出器で反射された光軸がカップリングレンズの開口の内部に入らないように傾けることが好ましい。

20 【0062】また、第1の光検出器を光軸に対して傾斜させるには、ビームスプリッタから出射した光軸を傾ける、第1の光検出器を傾ける、ビームスプリッタから出射する光軸と第1の光検出器との両方を傾ける、のいずれでも良い。

【0063】(7)第7の発明は、出射光強度を制御可能な半導体レーザ光源と、この半導体レーザ光源からの出射光を所定の割合で透過あるいは反射させて記録媒体側と第1の光検出器側とに分離し、記録媒体で反射された光を第2の光検出器側に分離するビームスプリッタと、第1の光検出器側に透過あるいは反射された出射光を受けて集光させるカップリングレンズと、記録媒体で反射されて更にビームスプリッタで分離された光を受けて情報再生若しくは記録媒体での光束の結像制御をするための第2の光検出器と、前記半導体レーザ光源及び前記第2の光検出器と光学的に略共役な位置に配され、前記半導体レーザ光源からの光束のうち反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように光軸に対し所定角度傾斜させた反射面で前記カップリングレンズにより集光された出射光を受ける第2の光検出器と、を備えたことを特徴とする光記録再生装置である。

40 【0064】この光記録再生装置では、第1の光検出器は第2の光検出器及び半導体レーザ光源とは光学的に略共役な位置に配されているが、半導体レーザ光源からの光束のうち第1の光検出器で反射された光束が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように、第1の光検出器の反射面を光軸に対し所定角度傾斜させている。

50 【0065】このため、光軸を中心して広がりをもつガウシアン分布の光束について、全ての光束がカップリングレンズの開口の内部に入らず、半導体レーザ光源及

び第2の光検出器に到達することもない。

【0066】従って、半導体レーザ光源は安定した発光を行うことができる。また、第2の光検出器による情報再生や光束の結像制御も安定して行うことができる。

尚、このようにして第1の光検出器を光軸に対して傾斜させる場合、傾斜させるに従って検出効率が低下するが、傾きなしで検出した場合の約60%の光電変換出力が得られる程度を上限として、第1の光検出器で反射された光束がカップリングレンズの開口の内部に入らないように傾けることが好ましい。

【0067】また、第1の光検出器を光軸に対して傾斜させるには、ビームスプリッタから出射した光軸を傾ける、第1の光検出器を傾ける、ビームスプリッタから出射する光軸と第1の光検出器との両方を傾ける、のいずれでも良い。

【0068】(8)尚、一般的に、「AとBとが光学的共役な位置にある」という場合、AとBとが互いに結像関係にあることを意味する。従って、この場合、A、Bの両者は物点と像点という結像関係にある2つの点か、そのごく限られた近傍をそれぞれ指すことになる。

【0069】しかしながら、本発明において言うところの「光学的共役な関係」とは、上記のように一般的に規定される両者の関係とは異なり、両者を指す範囲は上記の場合より空間的に広いものである。

【0070】例えば、本発明において光検出器と半導体レーザ光源とが光学的共役な位置にあるという場合、光検出器の受光部だけでなく、その周辺のパッケージ表面部を含めた空間が半導体レーザの発光部とほぼ結像関係にあるということを意味する。

【0071】すなわち、半導体レーザの発光部から発せられた光束が光検出器の受光部及びその周辺空間に集束し、また逆に、仮想的に光検出器の受光部あるいはその周辺空間から光束が発せられたとして、その光束がほぼ逆の経路を経て半導体レーザの発光部及びその周辺空間に集束することを意味する。

【0072】この意味で、本発明における光学的共役な関係とは「実質的な光学的共役な関係」または、「光学的に略共役な関係」と表現することができる。尚、この実質的な光学的共役な関係にある位置を「光学的に略共役な位置」若しくは単に「略共役な位置」と呼ぶことにする。

【0073】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態例となる光記録再生装置の構成およびその動作について図面を参照して説明する。

【0074】＜光学的構成＞まず図1を参照して本発明の実施の形態例となる光記録再生装置の光学的な全体構成について説明する。尚、この発明の実施の形態例において、光記録再生装置とは、光を用いて記録若しくは再生の少なくとも一方を行う装置の全てを指すものとす

る。

【0075】この図1において、10は記録再生用の光ビームを発生する半導体レーザ光源である。尚、この半導体レーザ10は出射光の強度について制御可能なものであり、単にLD10と呼ぶ。

【0076】11はLD10から出射された発散光束を平行光束に変換するコリメータレンズである。12はLD10からの出射光を所定の割合で透過あるいは反射させて記録媒体側と第1の光検出器側とに分離し、また、記録媒体で反射された光を第2の光検出器側に反射する光分岐手段としてのビームスプリッタ(BS)である。

【0077】13は第1の光検出器側に透過あるいは反射された出射光を受けて第1の光検出器に集光させるカップリングレンズであり、ここでは平凸レンズの場合を示している。

【0078】14はモニタフォトディテクタ(以下、モニタPDと呼ぶ)であり、LD10の出射光の強度を検出するための第1の光検出器であり、この反射面で反射した光軸若しくは光束が後述する条件を満たすように光軸に対して所定の角度だけ傾けて配置されている。

【0079】尚、発光を安定的あるいは高周波で変調する場合、モニタPD14の受光部の面積を小さく構成することが、光変動に対する出力の応答性を高めて高速LD出力制御を可能にする為に有効である。

【0080】そして、モニタPD14の小さい面積の受光部に対して、充分な光量の光を照射することで、光変動に対する出力の応答性を高めることが可能になる。従って、BS12で反射された光をカップリングレンズ13で小さい面積の受光部に集束させるようにして、光変動に対する出力の応答性を高めている。

【0081】15は対物レンズのフォーカス、トラッキング制御を行うアクチュエータを備え、記録媒体16側に透過あるいは反射されたLD10の出射光を受けて所望の位置に集束させる対物光学系である。

【0082】この対物光学系15の対物レンズにより、上記LD10から出射し上記コリメータレンズ11によって平行光束に変換されて上記ビームスプリッタ12を透過した平行光束を記録媒体16上に集光している。

【0083】16は光磁気ディスクなどの記録媒体であり、前記対物光学系15で集束された光で情報記録若しくは情報再生が行われる。尚、情報記録の際には変調された光が照射されてディスク面(ピット面)への記録が行われ、情報再生の際にはディスク面での反射光(戻り光)が後述する第2の光検出器により検出される。

【0084】21はBS12で反射された記録媒体16からの戻り光を所定の割合で透過あるいは反射させて、情報再生系側とサーボ系(記録媒体での光束の結像制御系)側とに分離するビームスプリッタ(BS)である。

【0085】22は情報再生系側に反射された光束を受けて光検出器に集光させる再生用集光レンズである。2

13

3はRFフォトディテクタ（以下、RFPDと呼ぶ）であり、記録媒体16の反射光を検出して情報再生を行うための光検出器である。

【0086】24は情報再生系側に反射された光束を受けて光検出器に集光させるサーボ用集光レンズである。25は情報再生系側に反射された光束を受けて光検出器に対して特定方向のみ集光させるシリンドリカルレンズである。

【0087】26はサーボフォトディテクタ（以下、サーボPDと呼ぶ）であり、記録媒体16の反射光を検出して記録媒体での光束の結像制御を行うための光検出器である。

【0088】尚、上記のサーボ用集光レンズ24及びシリンドリカルレンズ25で非点収差系光学系を構成しており、直交する2つの焦点位置（2焦線）を形成することになり、この2焦線をサーボPD26が検出してフォーカス制御が行なえる。

【0089】このサーボ系としては、非点収差系以外に、公知のフーコー法、ビームサイズ法、ナイフエッジ法等の各種のものを適用することが可能である。また、上述のRFPD23及びサーボPD26が、記録媒体16からの反射光の検出を行う第2の光検出器を構成している。

【0090】尚、この図1では光の透過や反射を中心に示しているので、光磁気記録装置などの場合にはバイアス磁界発生コイルが設けられることがあるが、ここには示していない。

【0091】また、この場合、ここに示した光学系におけるLD10とモニタPD14とは略共役な関係にある。更に、モニタPD14と第2の光検出器（RFPD23及びサーボPD26）とも略共役な関係になっている。

【0092】但し、図1のようにサーボ系が非点収差法によって構成される場合、非点収差光学系によって作られた2つの焦線の間に受光面が位置するようにサーボPD26が配置される。

【0093】従って、サーボPD26の受光面及びその周辺では、光束は十分に集束されていない。よって、一般的に言う光学的共役な位置にモニタPD14とサーボPD26とが配置されることはあり得ないということは明らかである。しかし、両者は略共役な位置になれば配置されうる。

【0094】＜モニタPDの傾斜の定義＞上述した図1のモニタPD14の傾斜について、図1の光路を抽出して光線の様子を図2として示す。

【0095】この図2に示すように、ビームスプリッタ12で反射された後、カップリングレンズ13で集束されてモニタPD14に導かれている。ここでは、モニタPD14内の受光面14aでの反射を示しているが、モニタPD14の透明パッケージの表面部でも反射が起

14

る場合には全く同じ様に考えることができる。従って、反射を起こす面を反射面として扱う。

【0096】尚、ここではモニタPD14の傾斜角の説明を容易にするために、カップリングレンズ13の平面（入射）側に垂直な光束が入射している状態を示すが、カップリングレンズ13から射出した光軸と垂直な面yとモニタPD14の反射面との角度 θ だけを考えれば良い。従って、カップリングレンズ13の平面側に入射する光束のなす角度は発明の本質には影響しない。

【0097】ここで、カップリングレンズ13の像側焦点位置における開口半径角を α 、カップリングレンズ13の像側焦点面（光軸（z）と垂直な面）yからの傾きを θ とする。

【0098】＜モニタPDの傾斜例1＞以上のように定義されたモニタPD14の傾斜角 θ について、図3に示すように、 $|\theta| > \alpha/2$ とすることで、LD10からの光束のうちモニタPD14で反射された光軸がカップリングレンズ13の開口の内部に入らないようになる。

【0099】これにより、
①モニタPD14がLD10と略共役な関係に有る場合：光軸を中心して広がりをも有するガウシアン分布の光束について、強度が最も大きい光軸部分がカップリングレンズ13の開口の内部に入らず、LD10に戻ることもない。従って、LD10は安定した発光を行うことができる。

【0100】②モニタPD14がRFPD23、サーボPD26と略共役な関係に有る場合：光軸を中心して広がりをも有するガウシアン分布の光束について、強度が最も大きい光軸部分がカップリングレンズの開口の内部に入らず、RFPD23及びサーボPD26に到達することもない。従って、オフセットや外乱が加わらない状態でRFPD23、サーボPD26による情報再生や光束の結像制御を安定して行うことができる。

【0101】③モニタPD14がLD10、RFPD23、サーボPD26とが略共役な関係に有る場合：光軸を中心して広がりをも有するガウシアン分布の光束について、強度が最も大きい光軸部分がカップリングレンズの開口の内部に入らず、半導体レーザ光源及び第2の光検出器に到達することもない。

【0102】従って、LD10は安定した発光を行うことができる。また、RFPD23、サーボPD26による情報再生や光束の結像制御も安定して行うことができる。尚、以上のそれぞれの場合に、カップリングレンズ13と受光面の小さなモニタPD14を用いているので、光変動に対する出力の応答性を高めることができ、高速LD出力制御が可能になっている。

【0103】＜モニタPDの傾斜例2＞以上のように定義されたモニタPD14の傾斜角 θ について、図4に示すように、 $|\theta| > \alpha$ とすることで、LD10から

15

の光束のうちモニタPD14で反射された光束がカップリングレンズ13の開口の内部に入らないようになる。

【0104】これにより、

①モニタPD14がLD10と略共役な関係に有る場合：光軸を中心して広がりをもつガウシアン分布の光束について、光束の全てがカップリングレンズ13の開口の内部に入らず、LD10に戻ることもない。従って、LD10は極めて安定した発光を行うことができる。

【0105】②モニタPD14がRFPD23、サーボPD26と略共役な関係に有る場合：光軸を中心して広がりをもつガウシアン分布の光束について、光束の全てがカップリングレンズの開口の内部に入らず、RFPD23及びサーボPD26に到達することもない。従って、オフセットや外乱が加わらない状態でRFPD23、サーボPD26による情報再生や光束の結像制御を安定して行うことができる。

【0106】③モニタPD14がLD10、RFPD23、サーボPD26とが略共役な関係に有る場合：光軸を中心して広がりをもつガウシアン分布の光束について、光束の全てがカップリングレンズの開口の内部に入らず、半導体レーザ光源及び第2の光検出器に到達することもない。

【0107】従って、LD10は極めて安定した発光を行うことができる。また、RFPD23、サーボPD26による情報再生や光束の結像制御もオフセットや外乱が加わらない状態で安定して行うことができる。

【0108】尚、以上のそれぞれの場合に、カップリングレンズ13と受光面の小さなモニタPD14を用いているので、光変動に対する出力の応答性を高めることができ、高速LD出力制御が可能になっている。

【0109】＜モニタPDの傾斜角の上限＞尚、以上のようにしてモニタPD14を光軸に対して傾斜させる場合、傾斜させるに従って検出効率が低下することが知られている。この様子を図5に示す。ここでは、浜松ホトニクス株式会社製のPINフォトダイオードのS6432（商品名）をモニタPD14として使用した場合において、傾斜角 θ が 0° の場合の検出出力を100%として正規化した相対出力を傾斜角に応じて示している。

【0110】この図に示すように、傾斜角 θ が 60° で60%の検出出力が得られ、傾斜角 θ が 60° を超えると急激に検出出力が低下している。従って、約60%の光電変換出力が得られる程度の傾斜角を上限として、モニタPD14で反射された光軸がカップリングレンズ13の開口の内部に入らないように傾けることが好ましい。

【0111】また、このように傾斜角 θ が 60° でも十分な検出出力が得られることにより、コリメータ13とモニタPD14との距離が小さくなり、この部分を小型に構成することが可能になるという利点も得られる。

16

【0112】＜傾斜角の実現方法＞また、モニタPD14を光軸 z に対して傾斜させるには、光軸 z とモニタPD14とが相対的に傾きを有していれば良いので、

①モニタ光学系基板に対してモニタPD14を傾けずに、ビームスプリッタ12から出射する光軸を傾けることで傾斜角 θ を実現する、

②モニタ光学系基板に対してビームスプリッタ12から出射する光軸を傾けずに、モニタPD14のみを傾けることで傾斜角 θ を実現する、

③モニタ光学系基板に対してビームスプリッタ12から出射する光軸を傾けると共に、モニタPD14も傾けることで傾斜角 θ を実現する、のいずれであっても良い。

【0113】尚、図1に示した構成は上述の③に相当するものであり、ビームスプリッタ12～モニタPD14が搭載されたモニタ光学系基板（図示せず）に対して、ビームスプリッタ14からの光軸を向下向きに傾けると共に、モニタPD14も更に向下向きに傾けている。

【0114】この場合、光軸の傾きとモニタPD14の傾きとが同じ向きであることで、モニタPD14を傾ける角度が小さくても、上述の条件を満たすことが可能になり好ましい。但し、モニタPD14を別の方向に傾けることも可能である。

【0115】＜モニタPDの傾斜の実験例＞以上のような発明の実施の形態例について発明者は以下のような実験を行って良好な結果を得た。

【0116】すなわち、カップリングレンズ13として $NA=0.34$ 程度のものを使用し、これにより開口半徑角 $\alpha=20^\circ$ となる。そこで、傾斜角 $\theta=\alpha=20^\circ$ とすれば、全ての光束がカップリングレンズ13に入射しなくなる。

【0117】この場合において、モニタPD14に入射する光軸は 20° 傾いた状態であり、集束する光束の一番傾斜の大きい外側の光線でも 40° 傾いた状態であり、充分な検出出力が得られ、良好な結果が得られることが確認された。

【0118】＜その他の実施の形態例＞ところで、モニタPD14の検出出力によりLD10の発光強度を制御しているため、モニタPD14の調整が不十分であるために所定の検出出力が得られないことがある。

【0119】このような場合、制御回路（図示せず）の指示によりLD10は過大な発光を強いられることになる。これによりLD10が破壊されたり、特性が劣化したりすることがある。

【0120】このような不具合を防止するためにもモニタPD14の調整を十分に行う必要がある。特に、この本実施の形態例では、モニタPD14の反射面を光軸から傾斜させることを特徴としているために、従来よりも正確な調整が必要になる場合もある。

【0121】そこで、図6に示すように、ビームスプリッタ12、カップリングレンズ13及びモニタPD14

を搭載したモニタ光学系基板200と、LD12や第2の光検出器(サーボPD23, RFPD26等)を搭載した光学筐体300とを別体に構成しておく。

【0122】そして、図6(a)に示すように、モニタ光学系基板200を、調整用のLD110とコリメータレンズ111を有する調整用光学系100に搭載して、モニタPD14の調整を行うようにすることが考えられる。

【0123】この場合のモニタ光学系基板200は図7に示すように構成されており、モニタPD14を图中的矢印で示した上下左右方向に移動させて、受光面14aの中心位置に光軸が当たるように調整を行う。

【0124】尚、このように調整用光学系100にモニタ光学系基板200を搭載する場合には、オートコリメータ等を用いてビームスプリッタ12の入射面とコリメータレンズ111からの光軸とが所定の角度になるように調整すれば良い。

【0125】そして、モニタ光学系基板200上のモニタPD14の調整が完了した後に、図6(b)に示すように、モニタ光学系基板200を光学筐体(光学系を有するハウジング)300上に搭載する。

【0126】この場合も、オートコリメータ等を使用してビームスプリッタ12の入射面とコリメータレンズ11からの光軸とが上記の調整用光学系100の場合と同じ所定の角度になるように調整すれば良い。

【0127】このような構成することで、モニタPDの調整が容易になり、生産効率が向上する。また、その調整の際に製品として使用するLD10を劣化させる心配もなくなる。

【0128】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば以下のような効果が得られる。

(1) 第1の発明の光記録再生装置では、半導体レーザ光源と光検出器とは略共役な位置に配されているが、半導体レーザ光源からの光束のうち光検出器で反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように、光検出器の反射面を光軸に対し所定角度傾斜させている。

【0129】このため、光軸を中心して広がりを持つガウシアン分布の光束について、強度が最も大きい光軸部分がカップリングレンズの開口の内部に入らず、半導体レーザ光源に戻ることもない。従って、半導体レーザ光源は安定した発光を行うことができる。

【0130】従って、半導体レーザ光源の出力制御を高速に行え、光検出器からの反射光による各種悪影響を排除可能な光記録再生装置を実現できる。

(2) 第2の発明の光記録再生装置では、半導体レーザ光源と光検出器とは略共役な位置に配されているが、半導体レーザ光源からの光束のうち光検出器で反射された光束が前記カップリングレンズの開口の内部に入らない

ように、光検出器の反射面を光軸に対し所定角度傾斜させている。

【0131】このため、光軸を中心して広がりを持つガウシアン分布の光束について、全ての光束がカップリングレンズの開口の内部に入らず、半導体レーザ光源に戻ることもない。従って、半導体レーザ光源は安定した発光を行うことができる。

【0132】従って、半導体レーザ光源の出力制御を高速に行え、光検出器からの反射光による各種悪影響を排除可能な光記録再生装置を実現できる。

(3) 第3の発明の光記録再生装置では、第1の光検出器と第2の光検出器とは略共役な位置に配されているが、半導体レーザ光源からの光束のうち第1の光検出器で反射された光軸が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように、第1の光検出器の反射面を光軸に対し所定角度傾斜させている。

【0133】このため、光軸を中心して広がりを持つガウシアン分布の光束について、強度が最も大きい光軸部分がカップリングレンズの開口の内部に入らず、第2の光検出器に到達することもない。従って、第2の光検出器による情報再生や光束の結像制御を安定して行うことができる。

【0134】従って、半導体レーザ光源の出力制御を高速に行え、光検出器からの反射光による各種悪影響を排除可能な光記録再生装置を実現できる。

(4) 第4の発明の光記録再生装置では、第1の光検出器と第2の光検出器とは略共役な位置に配されているが、半導体レーザ光源からの光束のうち第1の光検出器で反射された光束が前記カップリングレンズの開口の内部に入らないように、第1の光検出器の反射面を光軸に対し所定角度傾斜させている。

【0135】このため、光軸を中心して広がりを持つガウシアン分布の光束について、全ての光束がカップリングレンズの開口の内部に入らず、第2の光検出器に到達することもない。従って、第2の光検出器による情報再生や光束の結像制御を安定して行うことができる。

【0136】従って、半導体レーザ光源の出力制御を高速に行え、光検出器からの反射光による各種悪影響を排除可能な光記録再生装置を実現できる。

(5) 第5の発明の光記録再生装置では、光検出器を光軸に対して傾斜させる際に、別な基板上に配置されたビームスプリッタ、カップリングレンズ及び光検出器によって予め傾斜の調整を行い、傾斜の調整が完了した後に半導体レーザ光源が搭載された光学筐体に設置することが可能である。

【0137】このようにすることで、傾斜の調整及び調整後の取り付けが容易になり、また、傾斜の調整の際に半導体レーザ光源を劣化させる恐れがなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態の光記録再生装置の

19

光学構成を示す構成図である。

【図 2】本発明の第一の実施の形態の光記録再生装置における傾斜したモニタ PD での反射の光路を示す説明図である。

【図 3】本発明の第一の実施の形態の光記録再生装置における傾斜したモニタ PD での反射の光路を示す説明図である。

【図 4】本発明の第一の実施の形態の光記録再生装置における傾斜したモニタ PD での反射の光路を示す説明図である。

【図 5】本発明の第一の実施の形態の光記録再生装置における傾斜したモニタ PD での受光特性を示す特性図である。

【図 6】本発明の第二の実施の形態の光記録再生装置の光学構成を示す構成図である。

【図 7】本発明の実施の形態の光記録再生装置の主要部の光学構成を示す構成図である。

【図 8】従来の光記録再生装置の光学構成を示す構成図である。

【図 9】従来の光記録再生装置の光学構成を示す構成図である。

【図 10】従来の光記録再生装置の光学構成を示す構成 *

20

*図である。

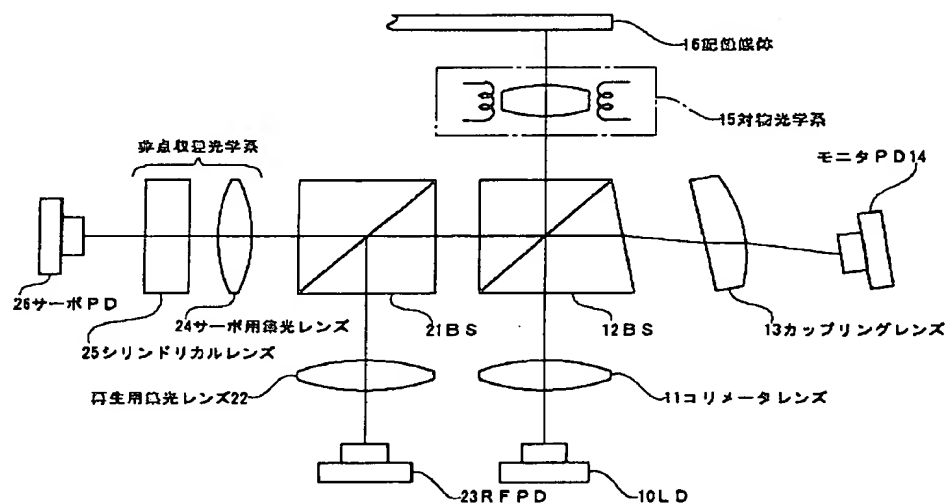
【図 11】従来の光記録再生装置の光学構成を示す構成図である。

【図 12】半導体レーザ光源の照射光の広がり角の様子を示す説明図である。

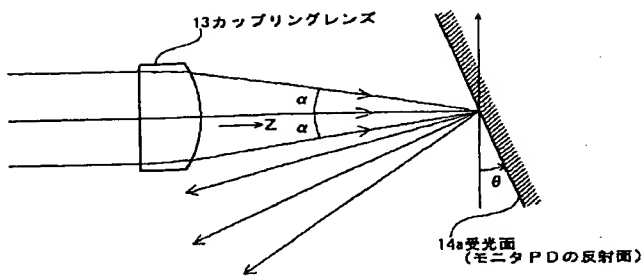
【符号の説明】

- | | |
|-----|---------------|
| 10 | LD (半導体レーザ光源) |
| 11 | コリメータレンズ |
| 12 | ビームスプリッタ |
| 13 | カップリングレンズ |
| 14 | モニタ PD |
| 15 | 対物光学系 |
| 16 | 記録媒体 |
| 21 | ビームスプリッタ |
| 22 | 再生用集光レンズ |
| 23 | RFPD |
| 24 | サーボ用集光レンズ |
| 25 | シリンダリカルレンズ |
| 26 | サーボ PD |
| 100 | 調整用光学系 |
| 200 | モニタ光学系基板 |
| 300 | 光学筐体 |

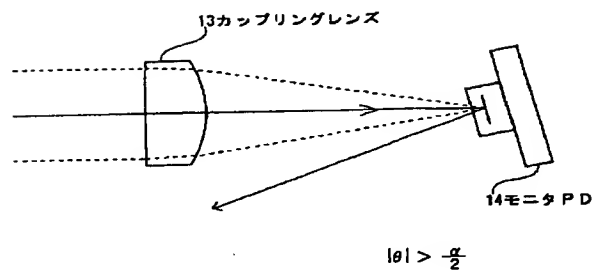
【図 1】



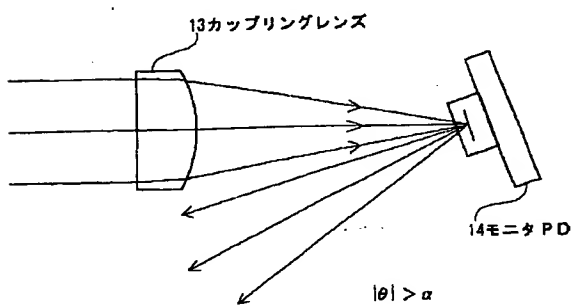
【図2】



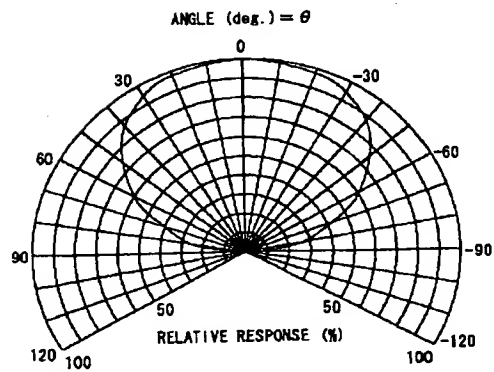
【図3】



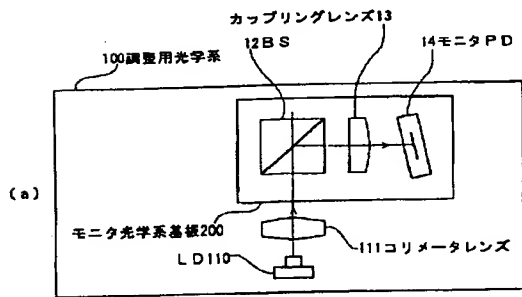
【図4】



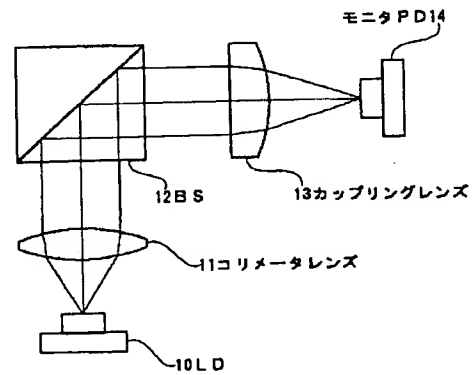
【図5】



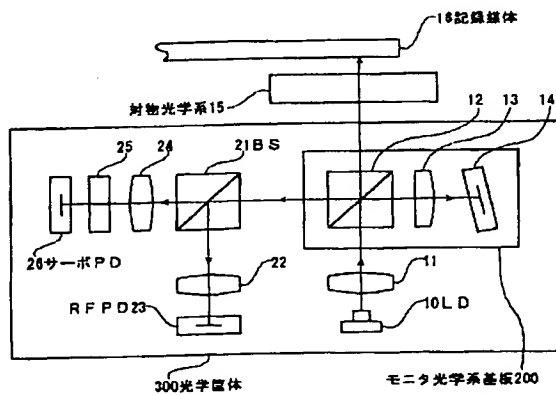
【図6】



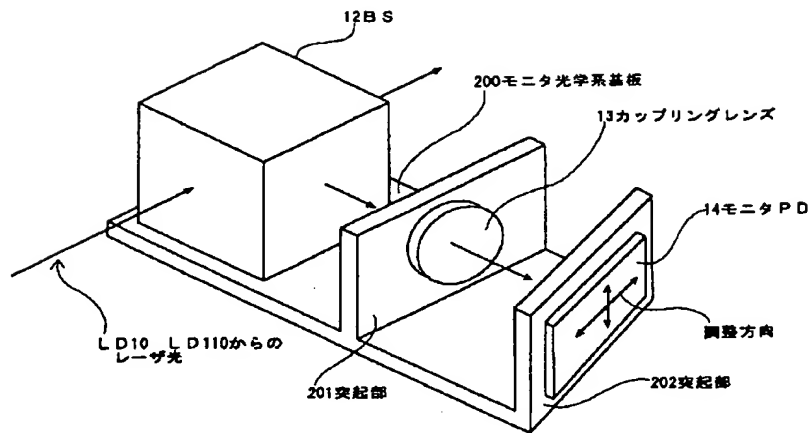
【図9】



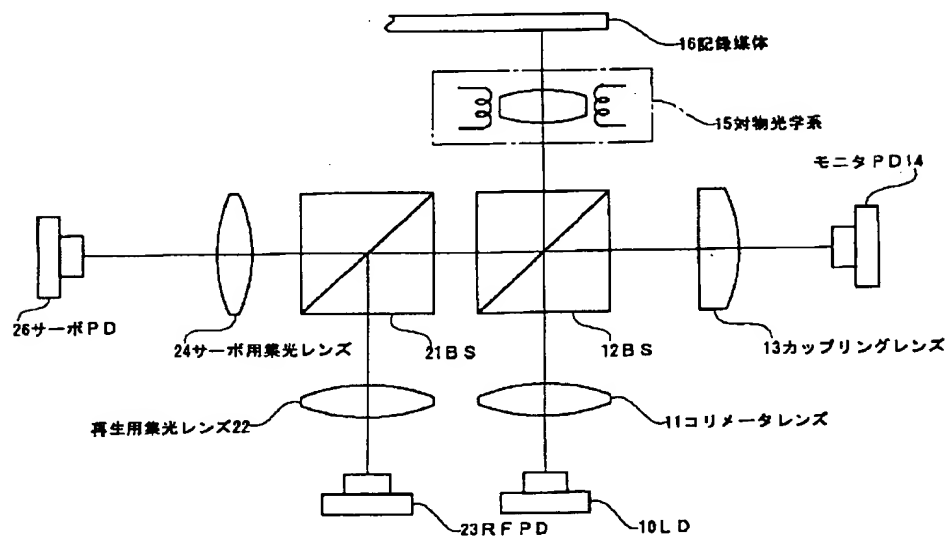
(b)



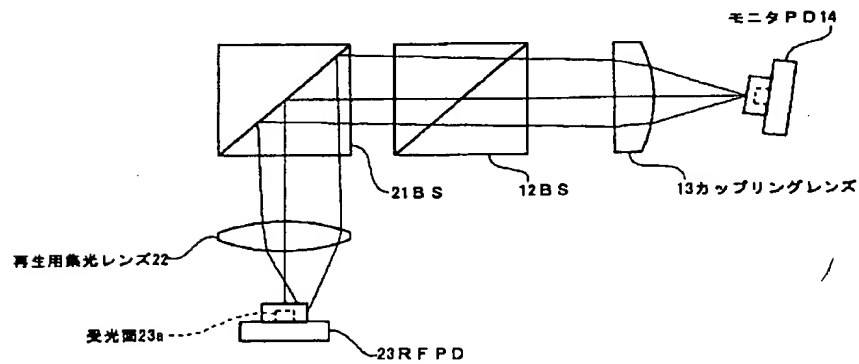
【図7】



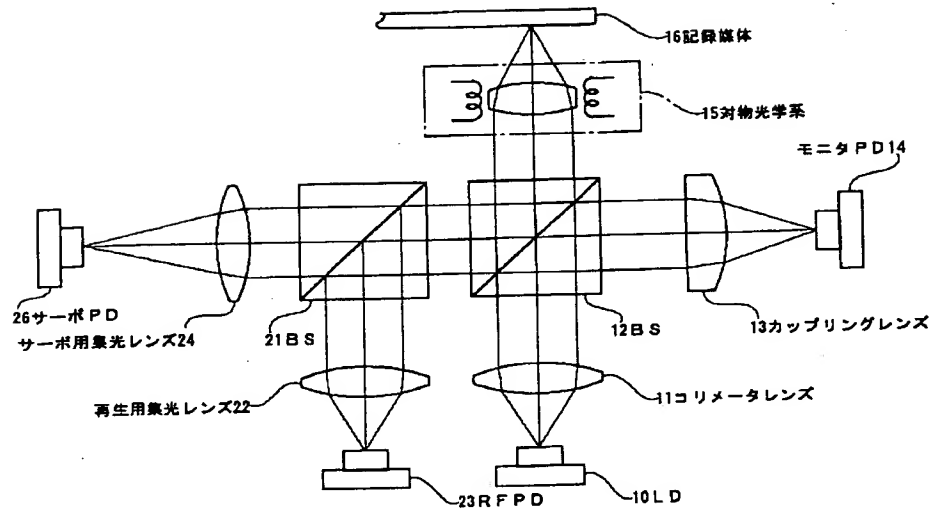
【図8】



【図11】



【図10】



【図12】

